

Erwin Rosadi dan Siti Aminah: Penilaian Stok Sumberdaya Ikan Gabus...

PENILAIAN STOK SUMBERDAYA IKAN GABUS (*Channa Striata*, Bloch 1793) Di KALIMANTAN SELATAN DENGAN PENDEKATAN MODEL HOLISTIK (Equilibrium - Non Equilibrium State)

STOCK ASSESSMENT OF GABUS FISH (*Channa Striata*, Bloch 1793) IN SOUTH KALIMANTAN WITH HOLISTIC MODEL APPROACH (Equilibrium - Non Equilibrium State)

Erwin Rosadi¹, Siti Aminah¹

¹⁾Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

Email: erwin.rosadi@ulm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi ilmiah terkait penilaian stok (*stock assessment*) sumberdaya ikan ikan Gabus (*Channa Striata*, Bloch 1793) Di Kalimantan Selatan dengan Pendekatan Model Holistik (*Equilibrium - Non Equilibrium State*). Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data sekunder berupa data *time series* produksi dan upaya penangkapan ikan *Channa Striata* yang bersumber dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan. Estimasi hasil tangkapan lestari (MSY) ikan *Channa striata* dilakukan dengan menggunakan model produksi surplus melalui pendekatan *equilibrium state model* dari Schaefer (1954) dan Fox (1970) dan pendekatan *non equilibrium state model* dari model walter-hilborn (1976). Hasil penelitian model Schaefer (1954) menunjukkan bahwa status pemanfaatan tahun 2016 tergolong *moderate exploited* dengan Tingkat Pemanfaatan (TP) sebesar 74%. Status pemanfaatan berdasarkan model Fox (1970) pada tahun 2016 tergolong *fully exploited* dengan Tingkat Pemanfaatan (TP) sebesar 90%. Sedangkan status pemanfaatan berdasarkan model Walter-Hilborn (1976) pada tahun 2016 tergolong *moderate exploited* dengan Tingkat Pemanfaatan (TP) sebesar 62%. Potensi stok cadangan lestari sumberdaya ikan *Channa Striata* saat ini (*Standing Stock*) ialah 10.838 ton/tahun.

Kata kunci : *Penilaian stok, Model holistik, Channa striata, Kalimantan Selatan*

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain scientific information related to stock assessment of Gabus fish resources (*Channa Striata*, Bloch 1793) in South Kalimantan with a Holistic Model Approach (*Equilibrium - Non Equilibrium State*). The data used in this research is secondary data that is time series production and fishing effort data of *Channa striata*. Data sourced from the Department of Marine and Fisheries of South Kalimantan Province. The estimation of maximum sustainable yield (MSY) of *Channa striata* fish was carried out using a surplus production model through the equilibrium state model approach of Schaefer (1954) and Fox (1970) and a non equilibrium state model approach from Walter-Hilborn (1976). The results of the

research are Schaefer model (1954) showed that the utilization status in 2016 was classified as moderate exploited with the Utilization Rate (UR) of 74%. Utilization status based on the Fox model (1970) in 2016 is classified as fully exploited with the Utilization Rate (UR) of 90%. While the utilization status based on the Walter-Hilborn model (1976) in 2016 was classified as moderate exploited with the Utilization Rate (UR) of 62% The potential for sustainable reserves at standing stock is 10.838 tons/year.

Keywords : Stock assessment, *holistic model*, *Channa striata*, *South Kalimantan*

PENDAHULUAN

Keanekaragaman ikan perairan umum daerah tropis lebih tinggi dibandingkan daerah beriklim sedang di samping masih banyak spesies yang belum teridentifikasi (Allan dan Castillo, 2007; Dudgeon *et al.*, 2006; Stiassny, 1999). Perairan umum pulau Kalimantan memiliki keanekaragaman spesies ikan yang tinggi di Asia (Winemiller *et al.*, 2008) dan potensi perairan umum Kalimantan Selatan sekitar 1 (satu) juta hektar (Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan, 2017). Potensi sumberdaya perikanan dimanfaatkan penduduk dengan cara mengeksploitasinya yakni melalui aktivitas penangkapan ikan. Ikan target penangkapan (*target spesies*) merupakan ikan-ikan lokal. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan (2016), menyatakan bahwa tingkat eksploitasi sumberdaya ikan perairan umum tahun

2015 mencapai 70.432 ton. Aktivitas penangkapan ikan lokal di Kalimantan Selatan berlangsung intensif, hal ini disebabkan oleh kebutuhan masyarakat terhadap ikan menempati peringkat pertama dibandingkan kebutuhan protein hewani lainnya dengan tingkat konsumsi ikan/kapita/tahun 36,84 Kg atau 139% dari target gizi nasional sebesar 26,5 Kg (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan, 2008). Empat jenis ikan lokal yang menjadi konsumsi utama masyarakat diantaranya ikan gabus (*Channa striata*), betok (*Anabas testudineus*), seluang (*Rasbora* sp.), sepat rawa (*Trichogaster trichopterus*). Prasetyo dan Asyari (2003) menyatakan bahwa jenis-jenis ikan lokal yang dieksploitasi di Kalimantan Selatan mencapai 140 spesies.

Salah satu sumberdaya ikan lokal yang di eksploitasi intensif di Kalimantan Selatan ialah ikan gabus (*Channa striata*). Menurut Dinas

Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan (2016), aktivitas penangkapan ikan ini dilakukan di perairan rawa, danau, waduk dan genangan. Tingginya permintaan terhadap sumberdaya ikan ini berdampak terhadap harga jual yang relative mahal. Laporan Kantor Berita Antara (2011), bahwa periode Januari 2011 sampai Oktober 2011 di Kalimantan Selatan terjadi inflasi 2,39 %, dan Badan Pusat Statistik Kalimantan Selatan (2011) menyatakan dari sepuluh komoditas utama yang memberikan sumbangan terbesar terjadinya inflasi di Kalimantan Selatan sampai Oktober 2011 ialah ikan gabus (*Channa striata*). Seiring dengan permintaan yang tinggi terhadap ikan ini, maka tingkat eksploitasinya pun semakin meningkat setiap tahunnya.

Kebutuhan yang tinggi terhadap suatu spesies dapat menyebabkan aktivitas eksploitasi semakin intensif dan sebagai akibatnya maka sumberdaya ikan perairan umum mengalami tekanan (Allan dan Castillo, 2007; Dina *et al.*, 2011). Intensitas eksploitasi yang tinggi terhadap sumberdaya ikan di perairan umum telah mengakibatkan degradasi sumberdaya ikan (Allan *et al.*, 2005; Dudgeon, 2000a, 2005; Triyanto *et al.*,

2009; Muchlisin *et al.*, 2010). Ikan *Channa striata* merupakan sumberdaya yang sifatnya dapat diperbaharui (*renewable*). Hal ini berarti jika sumberdaya ikan diekstraksi sebagian, maka sisa stok ikan yang tertinggal saja yang memiliki kemampuan untuk berkembang biak (Nikijuluw, 2002). Berdasarkan sifat sumberdaya ikan tersebut, maka diperlukan suatu upaya manajemen stok sumberdaya ikan *Channa striata* agar pemanfaatannya dapat berkelanjutan. Hal ini relevan dengan amanat UU Nomor 31 Tahun 2004 tentang perikanan dan UU Nomor 45 Tahun 2009 tentang perubahan atas undang-undang No. 31 Tahun 2004 Bab IV pasal 6 bahwa pengelolaan perikanan dilakukan untuk tercapainya manfaat yang optimal dan berkelanjutan, serta terjaminnya kelestarian sumberdaya ikan. Salah satu model pendekatan manajemen stok sumberdaya ikan ialah penilaian stok dengan model holistik (*Equilibrium - Non Equilibrium State*) dan pada penelitian ini dilakukan pendekatan tersebut untuk memperoleh data ilmiah yang dapat dipergunakan sebagai acuan dalam pengelolaan sumberdaya ikan *Channa striata* di Kalimantan Selatan. Hal ini relevan sebagaimana dinyatakan bahwa suatu keputusan pengelolaan perikanan harus

berdasarkan bukti-bukti ilmiah (FAO, CCRF pasal 7 ayat 4, 1995; Mathew, 2001; Allan dan Castillo, 2007; Pinkerton, 1988).

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder. Data sekunder ditabulasi berupa data *time series* produksi dan upaya penangkapan ikan *Channa striata* yang dikoleksi dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan. Satuan upaya penangkapan yang digunakan adalah jumlah unit alat tangkap.

Analisis Data

Estimasi hasil tangkapan lestari (MSY) ikan *Channa striata* dilakukan dengan menggunakan model produksi surplus melalui pendekatan *equilibrium state* dan *non equilibrium state*. *Equilibrium state model* dari Schaefer (1954) dan Fox (1970), sedangkan *non equilibrium state model* dari Walter-Hilborn (1976).

Berdasarkan pendekatan *equilibrium state* Schaefer bahwa hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) dan upaya penangkapan (f) mempunyai hubungan linier negatif.

Analisis regresi digunakan untuk memperoleh gambaran pengaruh dari upaya penangkapan/effort (f) terhadap hasil tangkapan per trip upaya (CPUE). Selanjutnya setelah diperoleh nilai a dan b melalui analisis regresi, ditentukan beberapa persamaan yang disampaikan oleh Sparre dan Venema (1999), tentang hubungan antara hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) dengan upaya penangkapan (f) dan hubungan antara hasil tangkapan ikan *Channa striata* (c) dengan upaya penangkapan/effort (f).

Hubungan antara CPUE dengan upaya penangkapan (f) :

$$CPUE = a + bf$$

Dimana :

CPUE = catch per unit effort

a = intercept

b = slope

f = upaya penangkapan

Sedangkan hubungan antara hasil tangkapan (c) dengan upaya penangkapan (f) ikan :

$$c = CPUE \times f$$

$$c = af + bf^2$$

Upaya penangkapan optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama hasil tangkapan (c) terhadap upaya penangkapan (f) dengan nilai nol :

$$c = af + bf^2$$

$$c' = a + 2bf$$

$$a + 2bf = 0 \Rightarrow a = -2bf$$

$$f_{MSY} = -a/2b$$

Estimasi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) yakni hasil tangkapan maksimum lestari diperoleh dengan mensubstitusikan nilai upaya penangkapan optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) ke dalam persamaan :

$$\begin{aligned}c &= af + bf^2 \\c_{opt} &= axf_{opt} + bx f_{opt}^2 \\&= a(-a/2b) + b(-a/2b)^2 \\MSY &= -a^2/4b\end{aligned}$$

CPUE optimum diperoleh dengan cara membagi nilai hasil tangkapan optimum (c_{opt} atau MSY) yang telah lebih dahulu diperoleh dengan nilai upaya optimum atau f_{opt} :

$$CPUE_{opt} = MSY/f_{opt}$$

Jika menggunakan formula, maka nilai CPUE dapat diperoleh dengan cara :

$$\begin{aligned}CPUE_{opt} &= MSY/f_{opt} \\&= -a^2/4b \times -2b/a \\CPUE_{opt} &= 1/2 \times a\end{aligned}$$

Sedangkan berdasarkan model Fox (1970) yang merupakan modifikasi dari model Schaefer (1954) bahwa antara hasil tangkapan per upaya (CPUE) dan upaya penangkapan (f) mempunyai hubungan eksponensial, yakni :

$$CPUE = e^{(c-d*f)}$$

Dimana :

CPUE = catch per unit effort
c = intercept
d = slope
f = upaya penangkapan

Sedangkan hubungan antara hasil tangkapan (c) dengan upaya penangkapan (f) ikan :

$$c = f * e^{(c-d*f)}$$

Upaya penangkapan optimum (f_{opt} atau f_{MSY}) diperoleh dengan cara :

$$f_{MSY} = 1/d$$

Estimasi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) yakni hasil tangkapan maksimum lestari diperoleh :

$$MSY = 1/d * e^{(c-1)}$$

Sedangkan nilai CPUE optimum diperoleh dengan cara : $CPUE_{opt} = e^{(c-1)}$

Pendekatan *non equilibrium state model* untuk mengestimasi parameter populasi (r, k dan q) sehingga pendekatan ini merupakan model pendugaan yang lebih dinamis dan mendekati kenyataan di lapangan. Walter-Hilborn menyatakan bahwa biomas pada tahun ke t+1 (B_{t+1}) bisa diduga dari B_t ditambah pertumbuhan biomas selama tahun tersebut dikurangi dengan sejumlah biomas yang dikeluarkan melalui eksploitasi dari *effort* (f). Persamaan model ini ialah :

$$B_{(t+1)} = B_t + \left[r * B_t - \left(\frac{r}{k} \right) * B_t^2 \right] - q * f_t * B_t$$

Keterangan :

$B_{(t+1)}$: biomas populasi pada saat $(t+1)$; $B_{(t)}$: biomas populasi awal, pada saat t
 r : laju pertumbuhan alami stok biomass (konstan); k : daya dukung maksimum lingkungan alami; q : koefisien catchability ($0 < q < 1$); f_t : Jumlah Effort pada tahun t

Untuk mendapatkan nilai-nilai parameter populasi berupa nilai *carrying capacity* (k), *intrinsic growth rate* (r) dan *catchability coefficient* (q) digunakan model perhitungan (Walter dan Hilborn cara ke-1):

$$\frac{U_{(t+1)}}{U_t} - 1 = r - \left(\frac{r}{k * q} \right) U_t - q * f_t$$

Keterangan : U_t : *Catch per unit Effort* (CPUE) awal pada saat t ; $U_{(t+1)}$: *Catch per unit Effort* (CPUE) pada saat $(t+1)$; f_t : Jumlah unit alat tangkap

Selanjutnya ditransformasikan dalam bentuk persamaan linear menjadi :

$$Y = b_0 + b_1 * X_1 + b_2 * X_2$$

Keterangan : $b_0 = r$ $b_2 = q$

$$k = \left(\frac{b_0}{b_1 * b_2} \right) \quad \begin{matrix} X_1 = U_t \\ X_2 = f_t \end{matrix}$$

Untuk tujuan mengurangi bias yang disebabkan oleh seringnya diperoleh nilai parameter populasi r dan q yang negatif, maka Walter dan Hilborn (1976) memodifikasi persamaan diatas menjadi persamaan Walter dan Hilborn cara ke-2 dengan bentuk persamaan sebagai berikut :

$$[U_{(t+1)} - U_t] = r * U_t - \left(\frac{r}{k * q} \right) * U_t^2 - q * U_t * f_t$$

keterangan : $b_1 = r$; $b_2 = r/(k*q)$; $b_3 = q$; $k = r/(b_2*b_3)$

Potensi cadangan lestari (B_e) kondisi saat ini (*standing stock*) diperoleh dengan rumus : $B_e = \frac{k}{2}$

keterangan : B_e = potensi cadangan lestari; k = daya dukung maksimum lingkungan alami

Untuk memperoleh nilai effort optimum (F_e) dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$F_e = r/2 * q$$

Dan untuk memperoleh nilai hasil tangkapan lestari (Y_e) dengan menggunakan formulasi : $Y_e = r * k/4$

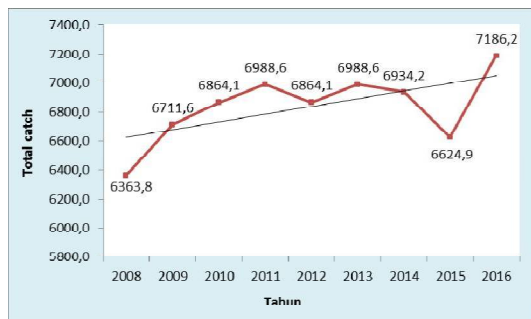
HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan *Channa striata* di eksploitasi di Kalimantan Selatan dengan menggunakan alat tangkap diantaranya Bubu (*Fish pots*), Tempirai (*Stage trap*), Pangilar (*Traps*), Pancing (*Hand line*), Pancing banjur (*Hook line*). Pola operasi penangkapan ikan di Kalimantan Selatan adalah bersifat *one day fishing*, satuan upaya penangkapan yang digunakan adalah unit alat tangkap.

Ikan *Channa striata* merupakan salah satu dari jenis ikan yang hidup di air tawar dengan habitat utama di sungai,

danau, kolam, sawah, bendungan, rawa dan bahkan pada parit dan air payau (Allington, 2002). Di Kalimantan Selatan ikan ini banyak terdapat di perairan rawa dan sebagian di sungai.

Trend penangkapan ikan *Channa striata* dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2016 menunjukkan terus mengalami kenaikan, hal ini berarti bahwa ikan ini intensif di eksploitasi di Kalimantan Selatan (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, 2017). Hal tersebut sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Total catch tahunan ikan *Channa striata* di Kalimantan Selatan

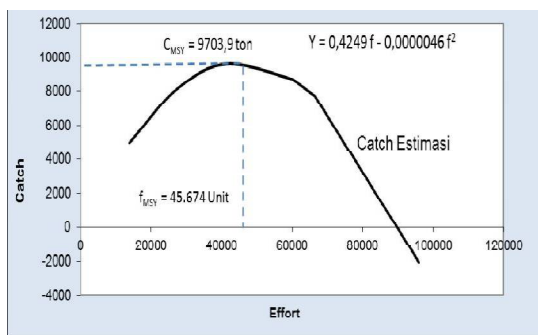
Sparre dan Venema (1999), Clark (1989) dan Cushing (1981) menjelaskan beberapa asumsi yang digunakan dalam menduga stok suatu sumberdaya ikan di perairan ialah stok sumberdaya ikan menyebar merata di daerah tersebut, seluruh data hasil tangkapan sumberdaya ikan yang diperoleh berasal dari daerah tersebut, seluruh hasil tangkapan didaratkan di daerah tersebut dan tidak ada

perubahan signifikan dalam tingkat teknologi penangkapan ikan selama kurun waktu data diambil.

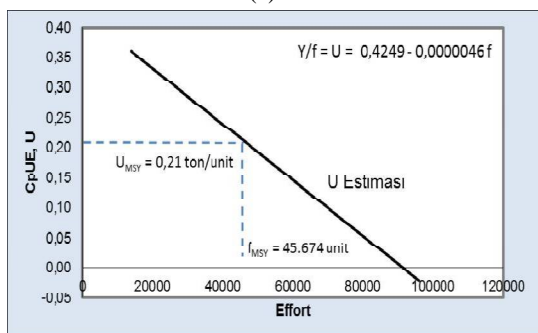
Hasil analisis pengaruh upaya penangkapan (f) terhadap hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) ikan *Channa striata* dengan menggunakan surplus produksi Schaefer (1954) didapatkan nilai a sebesar 0,4249, b sebesar - 0,0000046, nilai R^2 sebesar 0,75 dan simpangan baku sebesar 0,06. Persamaan regresi antara hasil tangkapan ikan *Channa striata* (ton) dengan unit alat tangkap ($effort$) ialah $Y = 0,4249 f - 0,0000046 f^2$ (Gambar 2a), sedangkan persamaan regresi antara hasil tangkapan ikan per upaya penangkapan dengan upaya penangkapan ($effort$) ialah $Y/f = U = 0,4249 - 0,0000046 f$ (Gambar 2b).

Hubungan antara upaya penangkapan (f) dengan hasil tangkapan per unit upaya (CpUE) memiliki korelasi yang erat. Hal ini didasarkan pada nilai koefisien korelasi ($multiple R$) sebesar 0,87 yang memiliki pengertian bahwa korelasi upaya penangkapan (f) terhadap CpUE (U) sebesar 87 persen. Sedangkan nilai R^2 sebesar 0,75 berarti bahwa variasi CpUE dapat dipengaruhi oleh variasi upaya penangkapan sebesar 75 persen.

Analisis potensi lestari ikan *Channa striata* dengan menggunakan model Schaefer (1954), menunjukkan bahwa model ini tidak realistis digunakan untuk mengestimasi hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}). Hal ini disebabkan *effort* yang telah sangat tinggi terjadi pada tahun 2014 yakni dengan jumlah unit alat tangkap sebanyak 95.945 unit/tahun, nilai $-a/b$ (a : *intercept* dan b : *slope*) sebesar 91.348. Asumsi realistis pada model Schaefer (1954) yakni nilai $-a/b$ bernilai positif dan nilai $CpUE$ (U) adalah nol untuk nilai $f = -a/b$, sehingga nilai negatif dari hasil tangkapan per unit upaya ($CpUE$) adalah tidak realistis (Gambar 2a; 2b).



(a)



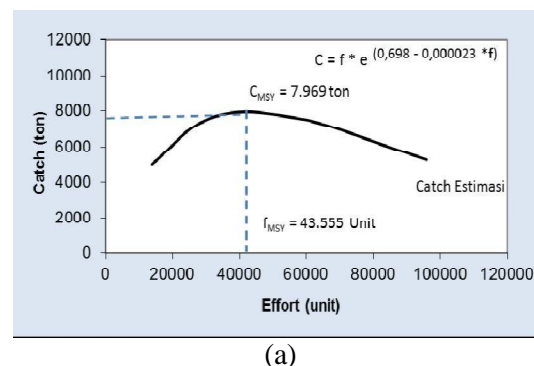
(b)

Gambar 2. (a) Kurva hubungan catch-effort model Schaefer (b) Kurva hubungan $CpUE$ -effort model

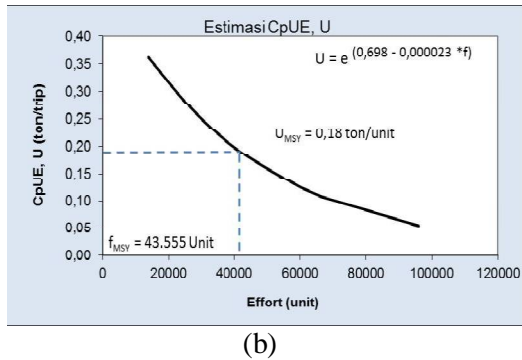
Schaefer

Hasil analisis pengaruh upaya penangkapan (f) terhadap hasil tangkapan per unit upaya ($CpUE$) ikan *Channa striata* dengan menggunakan model Fox (1970) diperoleh nilai a (*intercept*) sebesar 0,698, b (*slope*) sebesar 0,000023, nilai R^2 sebesar 0,91. Persamaan regresi antara hasil tangkapan (ton) dengan *effort* ialah $Y = f * e^{(0,698 - 0,000023 * f)}$ (Gambar 3a), dan persamaan regresi antara $CpUE$ dengan *effort* ialah $U = e^{(0,698 - 0,000023 * f)}$ (Gambar 3b).

Nilai hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) ikan *Channa striata* 7.969 ton/tahun dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) 6.375 ton/tahun. Nilai upaya penangkapan maksimum lestari (f_{MSY}) 43.555 unit/tahun dan nilai $CpUE$ maksimum lestari (U_{MSY}) 0,18 ton/unit (Gambar 3).



(a)



Gambar 3. (a) Kurva hubungan catch-effort model Fox (b) Kurva hubungan CpUE-effort model Fox

Berdasarkan kriteria status pemanfaatan sumber daya perikanan dari FAO (1995), Dwiponggo (1987) dan Bintoro (2005), status perikanan *Channa striata* di Kalimantan Selatan berdasarkan model Fox (1970) pada tahun 2016 tergolong *fullyexploited* yakni stok sumberdaya ikan telah tereksplorasi mendekati nilai MSY (*maximum sustainable yield*). Hal tersebut disebabkan hasil tangkapan pada tahun 2016 telah mencapai 90%. Berdasarkan hal tersebut, maka direkomendasikan tidak adanya penambahan jumlah upaya penangkapan (unit alat tangkap atau trip penangkapan) karena berpotensi mengancam kelestarian sumberdaya ikan *Channa striata* di Kalimantan Selatan. Trevor dan Julia (2012), menyatakan konsep ini telah banyak diterapkan oleh lembaga-lembaga pengelolaan perikanan di dunia dengan tujuan keberlanjutan sumberdaya ikan.

Hasil analisis dengan menggunakan model non equilibrium state Walter-Hilborn (1976), diperoleh nilai hasil tangkapan lestari (Y_e) sebesar 11.626 ton/tahun dengan Y_{JTB} sebesar 9.301 ton/tahun dan nilai upaya penangkapan lestari (F_e) sebesar 66.948 unit/tahun. Status penangkapan ikan tergolong dalam kategori *moderate exploited* dengan Tingkat Pemanfaatan (TP) sebesar 62%. Hal tersebut disebabkan sumberdaya ikan telah tereksplorasi lebih dari setengah nilai Y_e dan peningkatan jumlah upaya (*effort*) masih dianjurkan tetapi dilakukan secara terkontrol. Sedangkan nilai stok cadangan lestari (B_e) ikan *Channa striata* pada kondisi stok saat ini (*standing stock*) ialah sebesar 10.838 ton/tahun.

Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan *Channa striata* di Kalimantan Selatan telah menunjukkan relatif tinggi, sehingga perlu upaya pengelolaan stok ikan yang mengedepankan konsep kehati-hatian (Resolusi PBB No. 4/95 tahun 1995, FAO, tentang CCRF pasal 7 ayat 5; UU RI No. 31 tahun 2004 tentang Perikanan dan UU RI No. 45 tahun 2009 tentang perubahan atas undang-undang No. 31 tahun 2004; Peraturan Pemerintah No. 60 tahun 2007 tentang konservasi sumberdaya ikan) Konsep

kehati-hatian juga dapat diartikan bahwa pengelolaan stok sumberdaya ikan harus berlandaskan pada ilmu pengetahuan yang holistik (Allan dan Castillo, 2007), sehingga pemanfaatan sumberdaya ikan berada dalam kondisi *overfishing* (Nikijuluw, 2001; Neala *et al.*, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Status pemanfaatan sumberdaya ikan *Channa striata* di Kalimantan selatan tahun 2016 berdasarkan model Schaefer (1954)

tergolong *moderate exploited* dengan Tingkat Pemanfaatan (TP) 74%, model Fox (1970) tergolong *fully exploited* dengan Tingkat Pemanfaatan (TP) 90%, model Walter-Hilborn (1976) tergolong *moderate exploited* dengan Tingkat Pemanfaatan (TP) sebesar 62%. Potensi stok cadangan lestari (Be) sumberdaya ikan *Channa Striata* kondisi saat ini (*Standing Stock*) ialah 10.838 ton/tahun.

Saran

-

DAFTAR PUSTAKA

- Allan, J.D. and M.M. Castillo. 2007. *Stream Ecology, Structure and Function of Running Waters*. Second Edition. Pub. Springer. Netherlands. 429 p
- Allington R. L. 2002. *What I've learned about effective reading instruction from a decade of studying exemplary elementary classroom teachers*. Phi Delta Kappan, 83(10): 740–747.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Selatan, 2011. *Perkembangan Harga Indeks Konsumen/Inflasi Kalimantan Selatan*. Berita Resmi Statistik No. 53/11/63/Th. XV, 1 November 2011. 14 h
- Bintoro, G., 2005. *Pemanfaatan Berkelanjutan Sumber Daya Ikan Tembang (Sardinella fimbriata Valenciennes, 1847) di Selat Madura Jawa Timur*. Disertasi. IPB Bogor
- Clark, C, W. 1989. *Mathematical Bioeconomic, The Optimal Management of Reneable Resources*. John willey and Sons., New York.
- Cushing, D.H. 1981. *Fisheries Biology, A Study in Population Dynamics*. The University of Wisconsin Press, London.

- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, 2016. *Laporan Statistik Penangkapan Ikan Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, 2008. *Data Statistik Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan* (<http://diskanlutprovkalsel.webs.com/apps/blog/categories/show/491425-data-statistik-perikanan>). Di akses Tanggal 20 November 2017 pukul 19.20 WITA
- Dina R., M. Boer, dan N.A. Butet. 2011. *Profil Ukuran Panjang dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Bada (Rasbora argyrotaenia) pada Alat Tangkap Berbeda di Danau Maninjau*. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia* 37 (1) : 105-118
- Dudgeon D, Arthington AH, Gessner MO, Kawabata Z, Knowler DJ, Leveque C, Naiman RJ, Prieur-Richard AH, Soto D, Stassny ML, Sullivan CA, 2006. *Freshwater Biodiversity : Importance, Threats, Status and Conservation Challenges*. *Biological Reviews* 81:163-182
- Dudgeon D. 2000a. *Large Scale Hydrological Alterations in Tropical Asia : Prospects for Riverine Biodiversity*. *BioScience* 50, 793-806
- Dudgeon D, 2005. *River Rehabilitation for Conservation of Fish Biodiversity in Monsoonal Asia*. *Ecology and Society* 10, 15.<http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art15/>.
- Dwiponggo, A. 1987. *Indonesia's Marine Fisheries Resources. Indonesian Marine Captures Fisheries*. ICLARM and Directorate General of Fisheries. Jakarta. pp 10-63.
- Food and Agriculture Organization (FAO), 1995. *Code of Conduct for Responsible Fisheries (CCRF)*. Rome. 40p
- Kantor Berita Antara, 2011. *Banjarmasin Alami Deflasi*. 03 November 2011 09:34 WITA
- Mathew, S. 2001. *Managing Small-scale Fisheries in India: Need for a Paradigm Shift*. Paper at Regional Consultation on Interactive Mechanism for Small-scale Fisheries Management. Bangkok, 26-29 November 2001.
- Muchlisin, ZA., Musri Musman, and MN Siti Azizah, 2010. *Spawning seasons of Rasbora tawarensis (Pisces: Cyprinidae) in Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia*. *Journal of Reproductive Biology and Endocrinology*
- Neala W. Kendall, Jeffrey J. Hard and Thomas P. Quinn. 2009. *Quantifying six decades of fishery selection for size and age at maturity in sockeye salmon*. *Evolutionary Applications* ISSN 1752-4571. doi:10.1111/j.1752-4571.2009.00086.x Journal compilation 2009 Blackwell Publishing Ltd 2 (2009) 523–536

- Nikijuluw, V. P. H. 2002. *Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan*. Jakarta:PT. Pustaka Cidesindo. 254 hal
- Nikijuluw, V.P.H. 2001.*Pengembangan PerikananTangkap Berwawasan Lingkungan*. Pustaka Cidesindo. Jakarta.
- Prasetyo, D. dan Asyari, 2003. *Inventarisasi Jenis Ikan dan Karakteristik Sungai Barito. Sosialisasi Hasil Penelitian Tahun 2002*. Prosiding Pusat Riset Perikanan Tangkap.Badan Riset Kelautan dan Perikanan.Departemen Kelautan dan Perikanan RI. Jakarta: 37-42
- Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan, 2017. *Potensi Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan*.<http://www.kalselprov.go.id>. Diakses pada 11 Agustus 2017 pukul 20.30 WIB.
- Peraturan Pemerintah RI No. 60 Tahun 2007. *Konservasi Sumberdaya Ikan*. p. 31.
- Pinkerton, E. 1988.*Cooperative Management of Local Fisheries: A Route to Development*, in John Bennet and John Bowen (Eds.) *Production and Autonomy: Anthropological Studies and Critiques of Development*. Lanham MD: Society for Economic and Anthropology and University Press of America: 257-271
- Sparre, P., dan S. C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*.Diterjemahkan oleh Puslitbangkan. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. 438 h
- Stiassny, M.L.J. 1999. *The medium is the message: freshwater biodiversity in peril*. In Cracraft J, Grifo FT (eds) *The Living Planet in Crisis: Biodiversity Science and Policy*. Columbia University Press, New York, pp 53–71
- Triyanto, D.S. Said, G.S. Haryani, Lukman, N. Mayasari dan Sutrisno. 2009. *Strategi Domestikasi Ikan Bada (R. argyrotaenia) UntukPeningkatan Produksi Ikan Tangkap di Danau Maninjau, Sumatera Barat*.Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan II. DKP, BRKP, Pusat Riset Perikanan Tangkap. PI-04: 1-13
- Undang-undang Republik Indonesia No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan. Citra Umbara. Bandung. 160 h
- Undang-undang Republik Indonesia No. 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-undang No. 31 Tahun 2004.53 h
- Winemiller, K.O., Agostinho, A.A., Caramaschi E.P. 2008. *Fish Ecology in Tropical Streams*.Tropical Stream Ecology.Edited by David Dudgeon. Copyrigh 2008, Elsevier Inc. 107-146